

Pengaruh Jumlah Dan Sudut Sudu Vertikal Pada *Cyclone Turbine Ventilator Terhadap Kenyamanan Thermal Ruang*

¹ Lailul Karim, ² Ikhwanul Qiram, ³ Dewi Sartika

¹⁾ Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

²⁾ Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi
Email: ikhwanulqiram@gmail.com

ABSTRACT

In this study modifications to the cutting knife and rotational speed were carried out. With blade variations of 2mm, 3mm and 4mm and rotational speeds of 300, 900 and 1500 rpm. After the research process is carried out, the noodle product tests include the length of the noodles, thickness, and elongation values. For testing, the length and thickness of the noodles used a measuring device ruler and calipers and testing the value of elongation was done by tensile tests. The results of the study showed the percentage shrinkage of 0.0% noodle dough weight. This shows the test equipment is working optimally. The faster the rotation of the motor the difference between long and thick noodles tends to increase. This shows that the rotation speed influences the performance of the flattening machine and noodle dough cutter. The faster the motor rotation, the elongation value of noodles tends to decrease. This is due to the rotation speed of the motor that affects the occurrence of broken noodles. The greater the size of the noodles the risk of breaking up the noodles decreases. The faster the motor rotation, the greater the capacity produced.

Keywords: *Cyclone Turbine Ventilator, Exhaust Fan, Circulation, Thermal, Heat Stroke.*

I. PENDAHULUAN

Kenyamanan bangunan erat hubungannya dengan kondisi alam atau lingkungan disekitarnya dan upaya pengkondisian atau pengaturan ruang dalam suatu bangunan. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh lingkungan fisik, antara lain temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan dipengaruhi oleh lingkungan non fisik, antara lain jenis kelamin, umur, pakaian yang digunakan dan jenis aktifitas yang sedang dikerjakan (Sukawi. et al, 2013). Permasalahan yang dihadapi dalam penerapan aspek kenyamanan pada bangunan tergantung pada obyek, bangunan yang dihadapi. Untuk bangunan yang menghendaki kualitas hunian yang sempurna maka persyaratan tersebut mutlak harus diadopsi dan diterapkan. Penerapan ini akan lebih efisien bila dikaitkan dengan masalah hemat energi dalam bangunan yang bersangkutan (Awbi, 2003).

Cyclone turbine ventilator adalah sejenis *exhaust fan* atau *roof fan*, dimana fungsi *cyclone turbin ventilator* adalah menghisap udara panas, debu, dan juga berfungsi sebagai alat ventilasi atau sirkulasi udara. Fluida yang mengalir melewati ruangan sebuah lokasi disebut dengan daerah aliran masuk (*entrance region*). Udara biasanya memasuki dengan kecepatan yang hampir sama pada tiap bagian, pada saat udara bergerak melewati pipa, efek viskos menyebabkan tetap menempel pada dinding pipa. Aliran udara secara alami dapat diketahui dalam beberapa macam antara lain, udara akan mengalir dari kondisi bertemperatur rendah

ke temperatur tinggi atau panas, udara akan lebih banyak mengalir melalui jalur-jalur ventilasi yang memberikan tahanan yang lebih kecil dibandingkan dengan jalur bertahanan yang lebih besar (Kurniawan N, et al, 2016). *Cyclone turbin ventilator* otomatis akan berputar hanya dengan hembusan angin yang lemah sekalipun, tetapi juga mampu menahan angin yang berkecepatan tinggi. Berputarnya *Cyclone turbin ventilator* juga disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara di dalam dan di luar ruangan, dimana secara alamiah udara panas didalam ruangan akan mengalir dan menekan keluar melalui sirip-sirip turbin dan membuat *cyclone turbine ventilator* otomatis berputar.

Fungsi dari *cyclone turbin ventilator* adalah untuk membuat udara di dalam ruangan dapat bersirkulasi, *cyclone turbin ventilator* dapat menjadikan udara di dalam ruangan menjadi nyaman, dan sehat. *Cyclone turbin ventilator* juga dapat menghemat penggunaan listrik, karena dengan tersirkulasinya udara di dalam ruangan menjadikan kenyamanan di dalam ruangan. Dengan demikian ada atau tidak adanya *angin cyclone turbine ventilator* otomatis akan selalu berputar menghisap udara panas didalam ruangan.

Suhu udara yang meningkat atau terasa panas memang kadang tidak menyebabkan penyakit yang biasa muncul seperti infeksi bakteri atau virus. Tapi kondisi ini tetap bisa mempengaruhi bagaimana tubuh bekerja. Udara yang panas maupun dingin dapat mempengaruhi fisiologi, suhu udara yang panas tetap

berpengaruh terhadap tubuh seseorang. Suhu merupakan faktor fisik yang dapat menimbulkan masalah kesehatan dan keselamatan pada pekerja (Indra M, et al, 2014).

Penyakit yang terkait dengan udara panas seperti kram yang biasanya mungkin terjadi ketika seseorang berolahraga di udara panas, edema panas yaitu pembengkakan karena suhu tinggi serta serangan panas yang berakibat fatal atau fatal *heat stroke*. Secara umum tubuh manusia mampu melakukan pekerjaan yang cukup baik dalam menyesuaikan diri terhadap iklim panas, tapi tentunya harus diberi kesempatan terlebih dahulu untuk beradaptasi. Sementara itu keringat merupakan salah satu cara tubuh melakukan pendinginan. Orang yang sangat muda dan sangat tua lebih rentan terhadap fluktuasi temperatur yang ekstrim sehingga lebih mungkin memiliki risiko tinggi terkena penyakit yang berhubungan dengan udara panas.

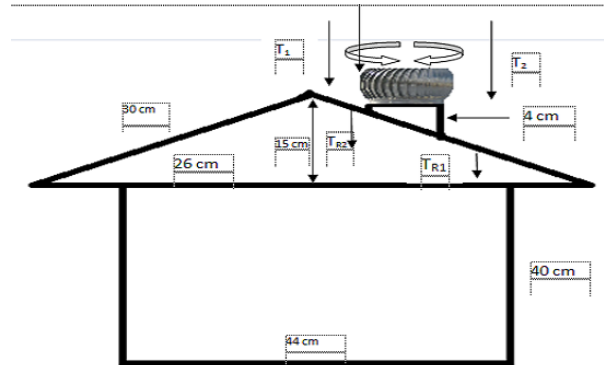
Penelitian terkait pemanfaatan *cyclone turbin ventilator* telah banyak dilakukan diantaranya adalah desain perbaikan paparan panas dilakukan dengan penggunaan *turbin ventilator* sebuah perusahaan manufaktur pembuatan *spare part* dan perakitan mesin *screw press* dan *digester* yang digunakan pada pabrik kelapa sawit (Mukti I F, et al, 2013). Pemanfaatan *cyclone turbine ventilator* sebagai sumber tenaga listrik untuk penerangan lampu rumah (Delly J, Likupadang W, 2012). Analisis perancangan sistem ventilasi dalam meningkatkan kenyamanan termal pekerja di ruangan formulasi PT. XYZ (Kristoffel Colbert Pandiangan, 2013).

Sistem ventilasi pada *cyclone turbin ventilator* dirancang untuk meningkatkan kenyamanan termal suatu ruangan dalam beraktifitas. Unjuk kerja dari *cyclone turbin ventilator* dimulai dari pengkajian sistem *cyclone turbin ventilator* secara nyata di lapangan. Unjuk kerja semua komponen sistem *cyclone turbin ventilator* dianggap perlu untuk dilakukan pengamatan. Pengamatan mencakup jumlah dan posisi penempatan komponen sistem *cyclone turbin ventilator* dalam hal ini adalah sudu turbin. Sehingga tahap selanjutnya dapat memberikan gambaran unjuk kerja *cyclone turbin ventilator* terhadap kenyamanan *thermal* suatu ruangan. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan pengaruh jumlah dan sudut sudu vertikal pada *cyclone turbin ventilator* terhadap kenyamanan *thermal* ruangan. Sehingga Dapat mengetahui unjuk kerja *cyclone turbin ventilator* terhadap jumlah dan sudut sudu, memberikan kajian tentang uji kenyamanan *thermal* suatu ruangan dengan menambahkan perangkat *cyclone turbin ventilator*, dan dapat meminimalisir penggunaan energi listrik.

Tingkat kenyamanan *thermal* pada ruangan yang telah diberi *cyclone turbin ventilator* adalah dengan melakukan pengukuran temperatur udara, kecepatan angin dan kelembapan udara. Dengan penggunaan *cyclone turbin ventilator* ini dapat menimbulkan tingkat kenyamanan *thermal* bagi manusia yang berada di dalam ruangan

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu:
 - a. Sudut *cyclone* (50° , 60° , dan 70°).
 - b. Jumlah sudu *cyclone* (3, 6, dan 9).
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :
 - a. Suhu *thermal* ruangan dan suhu di dekat *cyclone*.
 - b. Kecepatan putaran *cyclone* (rpm).



Gambar 1. Skema Alat Penelitian

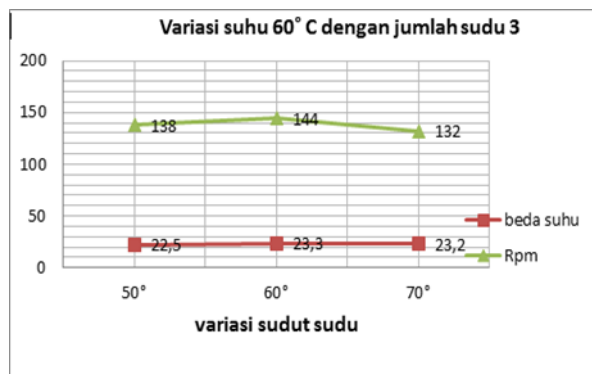
II. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

TABEL 1
VARIASI SUHU RUANGAN 60°C DENGAN JUMLAH SUDU 3, 6, 9 DENGAN VARIASI SUDUT 50° , 60° , DAN 70°

suhu ruangan	jumlah sudu 3			jumlah sudu 6			jumlah sudu 9		
	50°	60°	70°	50°	60°	70°	50°	60°	70°
Beda Suhu	22,5	23,3	23,2	23	23,2	22,7	23,1	23	22,6
Rpm	138	144	132	246	282	252	210	300	216

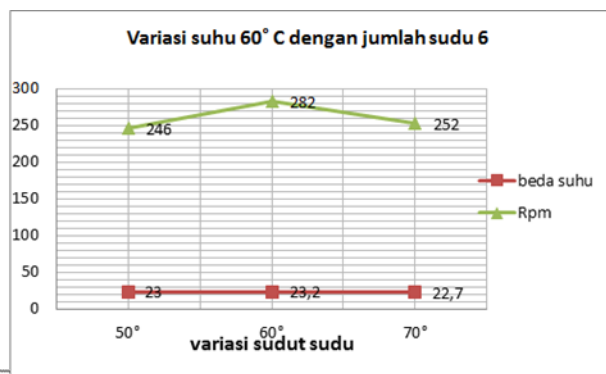
TABEL 2
VARIASI SUHU RUANGAN 30° , 35° , 40° , 50° , 60°C DARI BALING-BALING VERTIKAL DENGAN JUMLAH SUDU 3, 6, DAN 9 PADA VARIASI SUDUT SUDU 60°

Variasi sudut sudu 60° dengan variasi suhu ruangan 60°C						
SUDU 3	Beda Suhu	1.4°	6.7°	13.2°	23.3°	23.3°
	Rpm	0	0	48	72	144
	Suhu Ruangan	30°	35°	40°	50°	60°
SUDU 6	Beda Suhu	1	6.4	13.2	23.2	23.2
	Rpm	0	72	132	198	282
	Suhu Ruangan	30°	35°	40°	50°	60°
SUDU 9	Beda Suhu	3	7.5	13.3	23	23
	Rpm	0	78	150	222	300
	Suhu Ruangan	30°	35°	40°	50°	60°



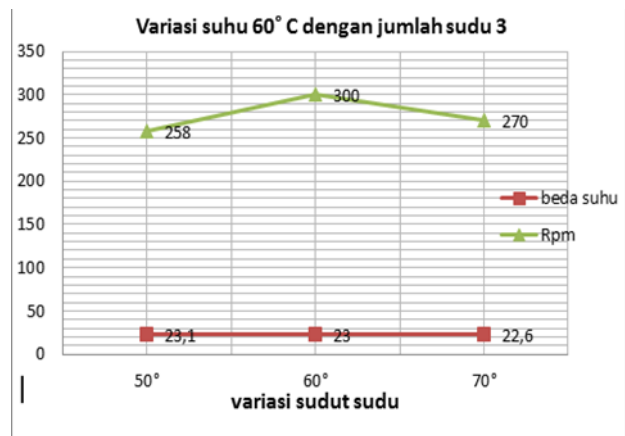
Gambar 2. Grafik kinerja dari baling-baling vertikal dengan 3 sudu dengan variasi suhu ruangan 60°C

Grafik pada gambar 2 menunjukkan kecepatan putaran *cyclone* vertikal tertinggi yaitu sebesar 144 rpm, dan sudut 70° memiliki nilai kecepatan putaran terendah yaitu sebesar 132 rpm. Untuk nilai beda suhu terbesar pada suhu ruangan 60°C dengan jumlah sudu 3 yaitu sebesar 23,3°C terdapat pada sudut 60°, dan beda suhu terkecil terdapat pada sudut 50° yaitu sebesar 22,5°C.



Gambar 3. Grafik kinerja dari baling-baling vertikal dengan 6 sudu dengan variasi suhu ruangan 60°C

Grafik pada gambar 3 menunjukkan kecepatan putaran *cyclone* vertikal tertinggi yaitu sebesar 282 rpm, dan sudut 50° memiliki nilai kecepatan putaran terendah yaitu sebesar 246 rpm. Untuk nilai beda suhu terbesar pada suhu ruangan 60°C dengan jumlah sudu 6 yaitu sebesar 23,2°C terdapat pada sudut 60°, dan beda suhu terkecil terdapat pada sudut 70° yaitu sebesar 22,7°C.



Gambar 4. Grafik kinerja dari baling-baling vertikal dengan 9 sudu dengan variasi suhu ruangan 60°C

Grafik pada gambar 4 di atas menunjukkan kecepatan putaran *cyclone* vertikal tertinggi yaitu sebesar 300 rpm, dan sudut 50° memiliki nilai kecepatan putaran terendah yaitu sebesar 258 rpm. Untuk nilai beda suhu terbesar pada suhu ruangan 60°C dengan jumlah sudu 9 yaitu sebesar 23,1°C terdapat pada sudut 50°, dan beda suhu terkecil terdapat pada sudut 70° yaitu sebesar 22,6°C.



Gambar 5. Grafik kinerja variasi suhu ruangan 30°, 35°, 40°, 50°, 60°C dari baling-baling vertikal dengan jumlah sudu 3, 6, dan 9 pada variasi sudut sudu 60°

Grafik pada gambar 5 di atas menggambarkan nilai rpm tertinggi berada pada suhu ruangan 60°C yaitu sebesar 300 rpm pada jumlah sudu 9. Sedangkan untuk kecepatan putar baling-baling vertikal terkecil pada suhu ruangan maksimal 60°C terletak pada jumlah sudu 3 dengan sudut sudu 60° yaitu 144 rpm. Jadi dari semua data yang diambil dapat disimpulkan bahwa sudut yang terbaik dari variasi sudut penelitian adalah sudut 60°, sedangkan untuk jumlah sudu pada penelitian ini adalah dengan sudu 9.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat karakteristik unjuk kerja yang berbeda pada variasi jumlah dan sudut sudu vertikal pada *cyclone turbine ventilator* yang dipengaruhi oleh beda suhu, kecepatan putaran baling – baling vertikal (rpm) dan variasi suhu ruangan.
- Variasi jumlah sudu 3 pada baling-baling

- menunjukkan hasil yang paling kecil dari pada jumlah variasi baling-baling 6, dan 9. Nilai maksimal pada jumlah sudu 3 adalah nilai beda suhu 23,3°C dengan kecepatan putaran (rpm) sebesar 144 pada sudut 60° dan suhu ruangan 60°C.
3. Variasi jumlah sudu 9 pada baling-baling menunjukkan hasil unjuk kerja yang paling besar dari jumlah variasi baling-baling 3, dan 6. Nilai unjuk kerja maksimal pada jumlah sudu 9 adalah nilai beda suhu 23°C dengan kecepatan putaran (rpm) sebesar 300 pada sudut 60° dan suhu ruangan 60°C.
 4. Unjuk kerja paling besar dari variasi sudut sudu pada baling – baling vertikal 50°, 60°, dan 70° adalah pada sudut sudu 60°. Hal ini dapat dilihat dari pengambilan data pada sudut 60° dari variasi jumlah sudu 3, 6, dan 9. Nilai unjuk kerja pada jumlah sudu 3, 6, 9 dengan sudut sudu 60° adalah nilai maksimal pada setiap variasi sudut sudu.

Saran

1. Dapat dilakukan pengembangan penelitian dengan cara mencari sirkulasi udara di dalam ruangan, bertujuan agar suhu ruangan tidak mengalami proses kenaikan dan menurun pada suhu ruangan.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menambah variasi sudut dan model dari *cyclone turbine ventilator*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Awbi, Hazim B, 2003. *Ventilation of Building*, Spon Press, London.
- [2] A. Bamban Y, 2007. *Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Kemampuan Menahan Panas Pada Rumah Tinggal Di Perumahan Wonorejo Surakarta*. Program Pascasarjana Magister Teknik Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [3] V. Totok Noerwasito, Mas Santosa, 2006. *Pengaruh "Thermal Properties" Material Bata Merah Dan Batako Sebagai Dinding, Terhadap Efisien Energi Dalam Ruang Di Surabaya*, Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 34.
- [4] Delly J, Likupadang W, 2012. *Pemanfaatan Cyclone Turbine Ventilator Sebagai Sumber Tenaga Listrik Untuk Penerangan Lampu Rumah*. DINAMIKA – Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Universitas Negeri Mataram.
- [5] Jeumpa K, Hadibroto B, 2013. *Aspek Perancangan Kenikmatan Fisik Bangunan Terhadap Pengaruh Iklim*, Majalah Ilmiah Bina Teknik Fakultas Teknik, Unimed.
- [6] Sukawi, Dwiyanto A, Haryanto, 2013. *Potensi Ventilasi Atap terhadap Pendinginan Pasif Ruangan pada Pengembangan Rumah Sederhana*, Prosiding Temu Ilmiah, Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia.
- [7] Pandiangan K C, Huda L N, Rambe A J M, 2013. *Analisis Perancangan Sistem Ventilasi Dalam Meningkatkan Kenyamanan Termal Pekerja Di Ruangan Formulasi Pt XYZ*. e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 1, No.1.
- [8] Kurniawan N, Priangkoso T, Darmanto, 2016. *Analisis Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Terhadap Kerugian Tekanan Pada Saluran Udara*. Universitas Wahid Hasyim.
- [9] Indra, Naiem M F, Wahyuni A, 2014. *Determinants of Complaint due to Heat Stress on the Kitchen Workers at Hospita lin Makassar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.